

## 明 細 書

## コネクタ

## 技術分野

本発明は、隣接する信号コンタクト間をグラウンドプレートが仕切ることによって構成されるコンタクトモジュールを複数並設したコネクタに関する。

## 背景技術

電気信号が高周波となる分野においても、プリント基板間をコネクタにより接続する要望がある。この場合に要求される課題は、クロストークの低減、インピーダンスの整合、信号間の伝播時間のズレ対策などである。

この種のコネクタは例えば特開平6-325829号公報及び特許第2537698号公報に開示され、コンタクトをモールド部品に保持させてなる複数のコンタクトモジュールを含んでいる。そのコンタクトモジュールの製造においては、コンタクトをインシュレータにモールドインする場合と、コンタクトに類似した形状の溝を有するモールド部品を形成し、その溝にコンタクトを嵌め込む場合とがある。さらに、各コンタクトモジュールに、個別にグラウンド機能を有する部品が取り付けられる。

上述したコネクタは、製造時の組立工程が多くて煩雑である。また、信号を伝送するための線路長がコンタクトモジュール間で物理的に等しくない場合には、コンタクトのモールド部品中の長さや空気中の長さを調整する等の難しい設計が必要とされる。さらに、対となる2線路を用いているが、2線路間が不平衡であり、かつクロストーク対策が困難である。

## 発明の開示

それ故に本発明の目的は、電気信号が高周波となる分野における様々な課題に容易に対処可能なコネクタを提供することにある。

本発明の体の目的は、クロストークを防止でき、構造が簡素で、しかも、製造

組立が便利なコネクタを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、複数の信号コンタクトが差動ペアをなす２本の信号コンタクトの単位に構成され、かつコンタクトモジュールを複数並設されて構成されるコネクタを提供することにある。

本発明の一態様によれば、互いに並設された複数のコンタクトモジュールを含み、前記コンタクトモジュールの各々は、インシュレータ、前記インシュレータに保持された信号コンタクト、前記インシュレータに保持された第１のグラウンドプレート、及び前記インシュレータに保持された第２のグラウンドプレートを有し、前記第１及び第２のグラウンドプレートは、互いに対向した第１の面及び該第１の面とは反対側の第２の面を有するプレート部と、前記プレート部の第２の面に形成された互いに間隔をもつ対の突出片とをそれぞれ有し、前記第１及び第２のグラウンドプレートは前記インシュレータにモールドインされて一体化されており、前記インシュレータは前記突出片の間隔に対応した凹部を有し、前記信号コンタクトは前記凹部に配置されていることを特徴とするコネクタが得られる。

本発明の他の態様によれば、複数の信号コンタクトと、第１のグラウンドプレートと、第２のグラウンドプレートと、インシュレータとからコンタクトモジュールが構成され、前記両グラウンドプレートは、それぞれ少なくとも一つの断面略コ字状部を有し、前記各断面略コ字状部が背中同士を互い違いに対向し、かつ、前記各断面略コ字状部の開放部が外側を向くように、前記両グラウンドプレートと前記インシュレータとがモールドインによって一体成形され、前記各断面略コ字状部内に前記各信号コンタクトが組み込まれて前記コンタクトモジュールが構成され、複数の前記コンタクトモジュールがハウジングに並設されることによって構成されることを特徴とするコネクタが得られる。

#### 図面の簡単な説明

図１は、本発明の一実施例に係るコネクタとしてのプラグコネクタを、バックプレーン、ミッドプレーン、及びレセプタクルコネクタと共に示した嵌合前の斜視図である。

図 2 は、図 1 に示したプラグコネクタとレセプタクルコネクタの嵌合前の斜視図である。

図 3 は、図 1 のプラグコネクタに含まれたコンタクトモジュールの斜視図である。

図 4 は、図 3 のコンタクトモジュールを示し、(A) は平面図、(B) は正面図、(C) は下面図、(D) は側面図である。

図 5 は、図 3 のコンタクトモジュールの分解斜視図である。

図 6 は、図 3 のコンタクトモジュールに含まれた一体成形品を示し、(A) は平面図、(B) は正面図、(C) は下面図、(D) は側面図である。

図 7 は、図 3 のコンタクトモジュールに含まれた同信号コンタクトを示し、(A) は長短 7 本の信号コンタクトの正面図、(B) は最長の信号コンタクトの側面図である。

図 8 は、図 6 の一体成形品に含まれた第 1 のグラウンドプレートを示し、(A) は正面図、(B) は側面図、(C) は斜視図である。

図 9 は、図 6 の一体成形品に含まれた第 2 のグラウンドプレートを示し、(A) は正面図、(B) は側面図、(C) は斜視図である。

図 10 は、図 8 及び図 9 に示す第 1 及び第 2 のグラウンドプレートの接続状態を示す斜視図である。

図 11 は、図 6 の一体成形品に信号コンタクトを組み付けてコンタクトモジュールを得る方法を示し、(A) は一体成形品に信号コンタクトを組み込んだ状態の断面図、(B) は一体成形品のインシュレータを治具によってかしめる作業を示した要部拡大断面図、(C) は完成したコンタクトモジュールの断面図である。

図 12 は、図 1 のプラグコネクタに含まれたフロントハウジングを示し、(A) は正面（嵌合面）図、(B) は平面図、(C) は背面（反嵌合面）図、(D) は左側面図、(E) は右側面図である。

図 13 は、図 3 のコンタクトモジュールの製造組立工程を、順次 (A) ～ (H) にそれぞれ示す。

図 14 は、図 3 のコンタクトモジュールを示し、(A) は全体の断面図、(B) は一部分の拡大断面図である。

図15は、図2のプラグコネクタとレセプタクルコネクタとが嵌合した状態を模式的に示し、(A)は一部の断面図、(B)は(A)に示される構造の一設計変更例の拡大断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図面を参照して、本発明の一実施例に係るコネクタについて説明する。このコネクタは、高速差動信号の伝送に使用されるものである。

図1及び図2を参照すると、バックプレーン1にプレスフィットによって取り付けられたプラグコネクタ3と、ミッドプレーン2にプレスフィットによって取り付けられたレセプタクルコネクタ4とが示されている。プラグコネクタ3とレセプタクルコネクタ4とは互いに嵌合接続し得るものである。

プラグコネクタ3は、絶縁性のフロントハウジング5と、フロントハウジング5に互いに平行に取り付けられた複数の板状のコンタクトモジュール6とを含んでいる。レセプタクルコネクタ4は、絶縁性のハウジング7と、ハウジング7に保持された多数の、具体的には、98本の導電性のピンヘッダ（縦方向7本、横方向14本）8と、ハウジング7に横方向に配設された8枚の第1のグラウンドプレート9と、ハウジング7に縦方向に配設された8枚の第2のグラウンドプレート10とから構成される。第1及び第2のグラウンドプレート9、10はいずれも、金属材料をプレス加工して成形され、したがって導電性を有するものである。

プラグコネクタ3のフロントハウジング5は、モールド成形されたものである。プラグコネクタ3の嵌合面には、図12(A)にも示されるように、レセプタクルコネクタ4のピンヘッダ8を受け入れる開口部11、8枚の第1のグラウンドプレート9を設け入れる8箇所のスリット12、及び、8枚の第2のグラウンドプレート10を受け入れる8箇所のスリット13が、形成されている。

図3、図4、及び図5を参照すると、コンタクトモジュール6の各々は、第1及び第2のグラウンドプレート14、15を板状のインシュレータ28にモールドインすることによって形成された一体成形品27と、インシュレータ28の両面に形成された複数の凹部29に配置されかつ溝30により保持された複数本

の、即ち、長短 7 本の導電性の信号コンタクト 16 とを含んでいる。なお、一体成形品 27 の詳細は図 6 に示されている。

図 7 を参照すると、信号コンタクト 16 の各々は、アングル状に順次折曲又はプレス加工されて形成されたものである。各信号コンタクト 16 は、図 1 に示したバックプレーン 1 に形成されている信号用スルーホールに接続するためのプレスフィット部 23 と、レセプタクルコネクタ 4 のピンヘッダ 8 と接触するための接触部 24 と、プレスフィット部 23 と接触部 24 を連結する中間部 25 と、プラグコネクタ 3 のフロントハウジング 5 への圧入部 26 とを有している。

第 1 のグラウンドプレート 14 は、図 8 に示されるように、図 1 に示したバックプレーン 1 に形成されているグラウンド用スルーホールに接続するための 8 箇所のプレスフィット部 17、切欠加工によって垂直に折曲されて形成された 4 箇所の断面略コ字状部 18、レセプタクルコネクタ 4 の第 1 のグラウンドプレート 9 と接触するための 7 箇所の接触部 19、プレスフィット部 17 と接触部 19 を連結する 4 箇所のシールド中間部 20、フロントハウジング 5 の収納穴 35 に収納され、クロストークの低減とインピーダンスの調整をするための 7 箇所の突起 50、及び、プラグコネクタ 3 のフロントハウジング 5 への一対の圧入部 21 を有する。第 1 のグラウンドプレート 14 の各シールド中間部 20 には、略 L 字形状部 18 の折曲方向とは逆方向に凸状リブ 22 が形成されている。

第 2 のグラウンドプレート 15 は第 1 のグラウンドプレート 14 と同様な構造を有し、したがって同様な部分には同じ参照符号を付してある。即ち、第 2 のグラウンドプレート 15 は、図 9 に示されるように、図 1 に示したバックプレーン 1 に形成されているグラウンド用スルーホールに接続するための 8 箇所のプレスフィット部 17、切欠加工によって垂直に折曲されて形成された 4 箇所の断面略コ字状部 18、レセプタクルコネクタ 4 の第 1 のグラウンドプレート 9 と接触するための 7 箇所の接触部 19、プレスフィット部 17 と接触部 19 を連結する 5 箇所のシールド中間部 20、フロントハウジング 5 の収納穴 35 に収納される 7 箇所の突起 50、及び、プラグコネクタ 3 のフロントハウジング 5 への一対の圧入部 21 を有する。第 2 のグラウンドプレート 15 の各シールド中間部 20 には、略 L 字形状部 18 の折曲方向とは逆方向に凸状リブ 22 が形成されている。

なお、第2のグラウンドプレート15は、第1のグラウンドプレート14と対比して、プレスフィット部17の曲げ方向、断面略コ字状部18の位置と曲げ方向、及び、接触部19の位置と変位方向が異なる。

図6と共に図8及び図9を参照して、第1及び第2のグラウンドプレート14、15を換言して説明する。

第1及び第2のグラウンドプレート14、15は、互いに対向した第1の面及び該第1の面とは反対側の第2の面を有するプレート部14a、15aと、プレート部14a、15aの第2の面に形成された互いに間隔をもつ対の突出片14b、15bとをそれぞれ有している。突出片14b、15bの各々は、プレート部14a、15aから前記第2の面と直角を成すように突出している。また、突出片14b、15bの対を成すもの同士の間隔の位置は、第1及び第2のグラウンドプレート間14、15で食い違っている。さらに、第1及び第2のグラウンドプレート14、15の各々において、突出片14b、15bの対を成すものとプレート部14a、15aのうち前記間隔に対応した部分とは、互いに協働してその断面が日本語の略コの字状をなし、したがって断面略コ字状部18を構成している。

なお、プラグコネクタ3とレセプタクルコネクタ4とが接続されたときは、プラグコネクタ3の第1及び第2の各グラウンドプレート14、15とレセプタクルコネクタ4の第1及び第2の各グラウンドプレート9、10とが図10に示すような接続状態となる。

各信号コンタクト16を一体成形品27のインシュレータ28に組み込む方法としては、例として次の1から3の方法がある。

1. 図3、図5及び図6に示されるように、一体成形品27のインシュレータ28の両側にそれぞれ7箇所の凹部29を設け、各凹部29に各信号コンタクト16を圧入する。

2. 図4及び図11に示されるように、一体成形品27のインシュレータ28には、第1及び第2のグラウンドプレート14、15がモールドインされ、また、各信号コンタクト16の装着箇所凹部29が形成されている。図11(A)のように各凹部29に各信号コンタクト16を挿入した後、図11(B)のよう

に治具 4 1 によって一体成形品 2 7 のインシュレータ 2 8 の凹部 2 9 の入口付近 3 1 を潰す。すると、図 1 1 (C) のように、各信号コンタクト 1 6 は、かしめられて一体成形品 2 7 に固定され、コンタクトモジュール 6 が、完成する。

3. 一体成形品 2 7 の両側の各凹部 2 9 に各信号コンタクト 1 6 を挿入し、更に、モールドによって一体成形する。

なお、一体成形品 2 7 の一方側に組み込む各信号コンタクト 1 6 と他方側に組み込む各信号コンタクト 1 6 とは、同一の構成にすることができる。また、図 1 1 に示した溝 3 0 は、インピーダンス調整又は伝送信号速度の調整等をするためのものである。

図 1 2 (C) に示されるように、プラグコネクタ 3 のフロントハウジング 5 の反嵌合面には、各信号コンタクト 1 6 の接触部 2 4 を収納する収納穴 3 2 と、第 1 のグラウンドプレート 1 4 の接触部 1 9 を収納する収納穴 3 3 と、第 2 のグラウンドプレート 1 5 の各接触部 1 9 を収納する収納穴 3 4 が設けられ、収納穴 3 3 と収納穴 3 4 はつながっている。フロントハウジング 5 の後方から 8 個のコンタクトモジュール 6 を一括して圧入すると、プラグコネクタ 3 が完成する。

図 1 3 (A) ~ (H) は、プラグコネクタ 3 のコンタクトモジュール 6 の製造組立工程図である。まず、図 1 3 (E) に示されるように、第 1 及び第 2 のグラウンドプレート 1 4, 1 5 の各断面略コ字状部 1 8 が背中同士を互い違いに対向し、かつ、各断面略コ字状部 1 8 の開放部が外側を向くように、両グラウンドプレート 1 4, 1 5 を配置する。次に、図 1 3 (F) に示されるように、両グラウンドプレート 1 4, 1 5 とインシュレータ 2 8 とをモールドインによって一体成形すると、一体成形品 2 7 が構成される。続いて、図 1 3 (G) に示されるように、各断面略コ字状部 1 8 内に各信号コンタクト 1 6 を挿入し、治具によって各信号コンタクト 1 6 をインシュレータ 2 8 にかしめる。すると、図 1 3 (H) に示されるように、コンタクトモジュール 6 が完成する。8 個のコンタクトモジュール 6 をフロントハウジング 5 に並設することによって、プラグコネクタ 3 が構成される。

図 1 4 (A) はプラグコネクタ 3 のフロントハウジング 5 の内部の断面図であり、図 1 4 (B) はその一部の拡大図である。第 1 のグラウンドプレート 1 4 と

第2のグラウンドプレート15によって格子状に囲まれる差動ペアをなす2本の信号コンタクト16は、2本の信号コンタクト16をそれぞれ含む面36、37に平行な中心面38に対して対称に構成される。したがって、構造的に線路が対称で、かつ、線路長に差がないので、本コネクタは、ノイズ信号に対する耐性が強化され、外部へのノイズの発生の抑制に有効な平衡伝送路を用いた差動伝送を行うことができる。

図14(A)における最左側のコンタクトモジュール6の左側と最右側のコンタクトモジュール6の右側には、それぞれの左外側と右外側を取り囲むグラウンドプレートが存在しないために、信号コンタクトは組み込まれていない。

図15(A)は、プラグコネクタ3とレセプタクルコネクタ4が嵌合した状態の模式的断面図である。ただし、レセプタクルコネクタ4のハウジング7とピンヘッダ8は図示されていない。プラグコネクタ3のフロントハウジング5のスリット12にレセプタクルコネクタ4の第1のグラウンドプレート9が収納され、スリット13にレセプタクルコネクタ4の第2のグラウンドプレート10が収納されている。差動ペアをなす2本の信号コンタクト16を結ぶ面39は中心面38に交点40で直交する。2本の信号コンタクト16を格子状に囲むレセプタクルコネクタ4の第1のグラウンドプレート9とレセプタクルコネクタ4の第2のグラウンドプレート10の対角の2隅付近には、それぞれプラグコネクタ3の第1のグラウンドプレート14と第2のグラウンドプレート15が有する接触部19が設けられている。プラグコネクタ3の第1のグラウンドプレート14の接触部19と第2のグラウンドプレート15の接触部19は、レセプタクルコネクタ4の第1のグラウンドプレート9にそれぞれ接続する。

図15(B)は、図15(A)に示される構造の一設計変更例である。2本の信号コンタクト16を格子状に囲む第1のグラウンドプレート9と第2のグラウンドプレート10の4隅付近には、それぞれ接触部19が設けられている。

また、第1のグラウンドプレート14と第2のグラウンドプレート15の各シールド中間部20の凸状リブ22、又は、両グラウンドプレート14、15のプレス抜き形状を調整することによって、信号2線路間の特性インピーダンスの整合を行うことができる。更に、一体成形品27における各信号コンタクト16が



はまる各凹部 29 及び溝 30 の形状により各信号コンタクト 16 を取り囲む誘電体と空気層のバランスを調整することによって、インピーダンス整合を行うことができ、また、伝送する信号速度を調整することができる。

上述したコネクタによると、次の効果を奏する。

1. 各信号コンタクトは、2枚のグラウンドプレートによって取り囲まれるので、クロストークは、有効に防止される。

2. 構造的に線路が対称で、かつ、線路長に差がないので、本コネクタは、ノイズ信号に対する耐性が強化され、外部へのノイズの発生の抑制に有効な平衡伝送路を用いた差動伝送を行うことができる。

3. コンタクトモジュールは、複数の信号コンタクトと、2枚のグラウンドプレートと、インシュレータとから構成されるので、構造が簡素である。

4. 組み合わされた2枚のグラウンドプレートとインシュレータをモールドインによって一体成形すると、一体成形品が構成され、各信号コンタクトを一体成形品に組み込むと、コンタクトモジュールが完成する。複数のコンタクトモジュールをハウジングに並設すると、コネクタが構成される。したがって、コネクタの製造組立が便利である。

## 請 求 の 範 囲

1. 互いに並設された複数のコンタクトモジュールを含み、前記コンタクトモジュールの各々は、インシュレータ、前記インシュレータに保持された信号コンタクト、前記インシュレータに保持された第1のグラウンドプレート、及び前記インシュレータに保持された第2のグラウンドプレートを有し、前記第1及び第2のグラウンドプレートは、互いに対向した第1の面及び該第1の面とは反対側の第2の面を有するプレート部と、前記プレート部の第2の面に形成された互いに間隔をもつ対の突出片とをそれぞれ有し、前記第1及び第2のグラウンドプレートは前記インシュレータにモールドインされて一体化されており、前記インシュレータは前記突出片の間隔に対応した凹部を有し、前記信号コンタクトは前記凹部に配置されていることを特徴とするコネクタ。

2. 前記突出片の各々は、前記プレート部から前記第2の面と直角を成すように突出していることを特徴とする、請求項1に記載のコネクタ。

3. 前記突出片の間隔の位置は、前記第1及び第2のグラウンドプレート間で食い違っていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のコネクタ。

4. 前記第1及び第2のグラウンドプレートの各々において、前記対の突出片と前記プレート部のうち前記間隔に対応した部分とは、互いに協働してその断面が日本語の略コ字状をなしていることを特徴とする、請求項1-3のいずれかに記載のコネクタ。

5. 前記第1及び第2のグラウンドプレートの少なくとも一方は、相手側コネクタに含まれたグラウンドプレートに接続する少なくとも一つの接触部を有することを特徴とする、請求項1-4のいずれかに記載のコネクタ。

6. 複数の信号コンタクトと、第1のグラウンドプレートと、第2のグラウンドプレートと、インシュレータとからコンタクトモジュールが構成され、

前記両グラウンドプレートは、それぞれ少なくとも一つの断面略コ字状部を有し、

前記各断面略コ字状部が背中同士を互い違いに対向し、かつ、前記各断面略コ字状部の開放部が外側を向くように、前記両グラウンドプレートと前記インシュ

レータとがモールドインによって一体成形され、

前記各断面略コ字状部内に前記各信号コンタクトが組み込まれて前記コンタクトモジュールが構成され、

複数の前記コンタクトモジュールがハウジングに並設されることによって構成されることを特徴とするコネクタ。

7. 前記信号コンタクトは差動ペアをなす2本の信号コンタクトの単位に構成され、前記2本の信号コンタクトは中心面に対して対称に配置され、

前記各信号コンタクトは前記2本の信号コンタクトの単位毎に前記第1のグラウンドプレートと前記第2のグラウンドプレートによって格子状に囲まれることによって構成されることを特徴とする、請求項6記載のコネクタ。

8. 前記両グラウンドプレートの少なくとも一方は、相手側コネクタのグラウンドプレートに接続する少なくとも一つの接触部を有することを特徴とする、請求項6又は7記載のコネクタ。

9. 前記2本の信号コンタクトの単位を格子状に囲む前記第1のグラウンドプレートと前記第2のグラウンドプレートの対角の2隅付近には、それぞれ前記接触部が設けられていることを特徴とする、請求項8記載のコネクタ。

10. 前記2本の信号コンタクトの単位を格子状に囲む前記第1のグラウンドプレートと前記第2のグラウンドプレートの4隅付近には、それぞれ前記接触部が設けられていることを特徴とする、請求項8記載のコネクタ。

図 1

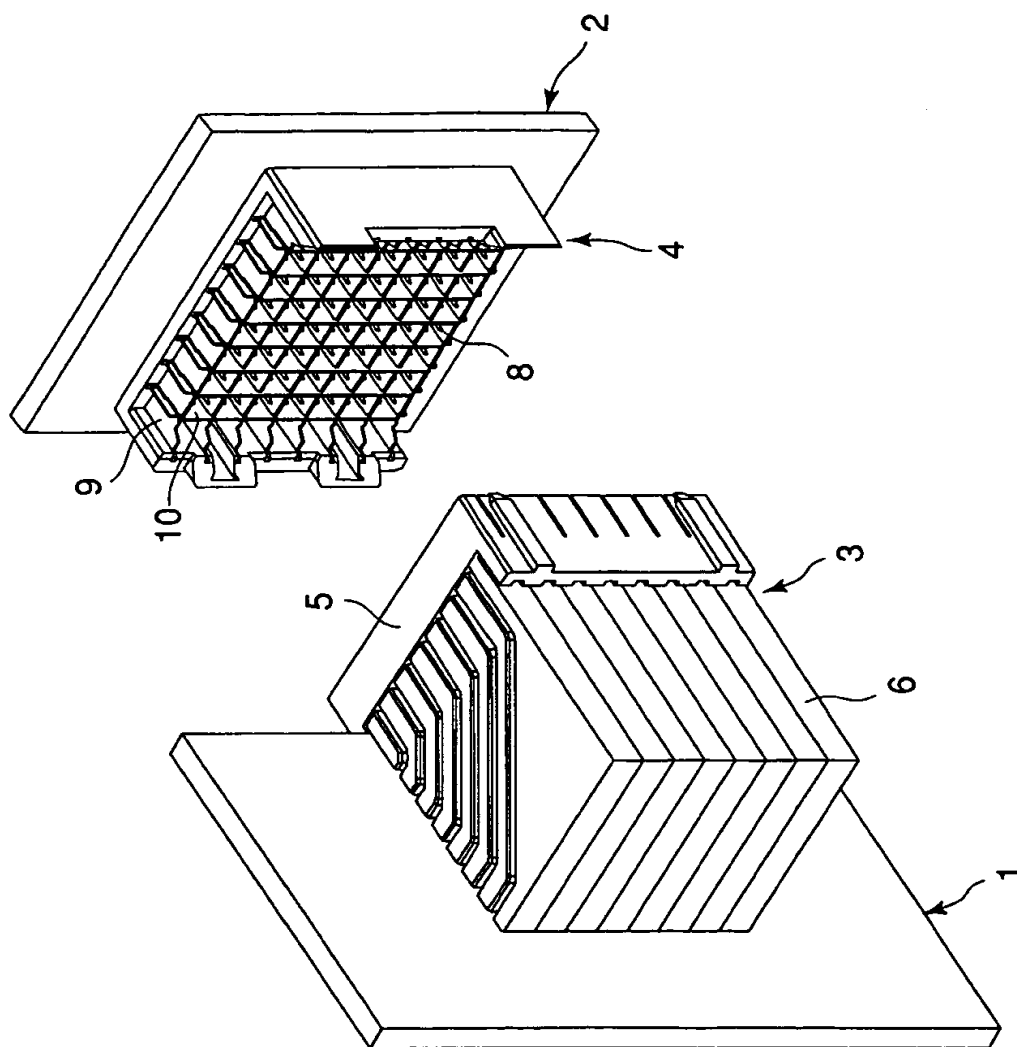


図 2

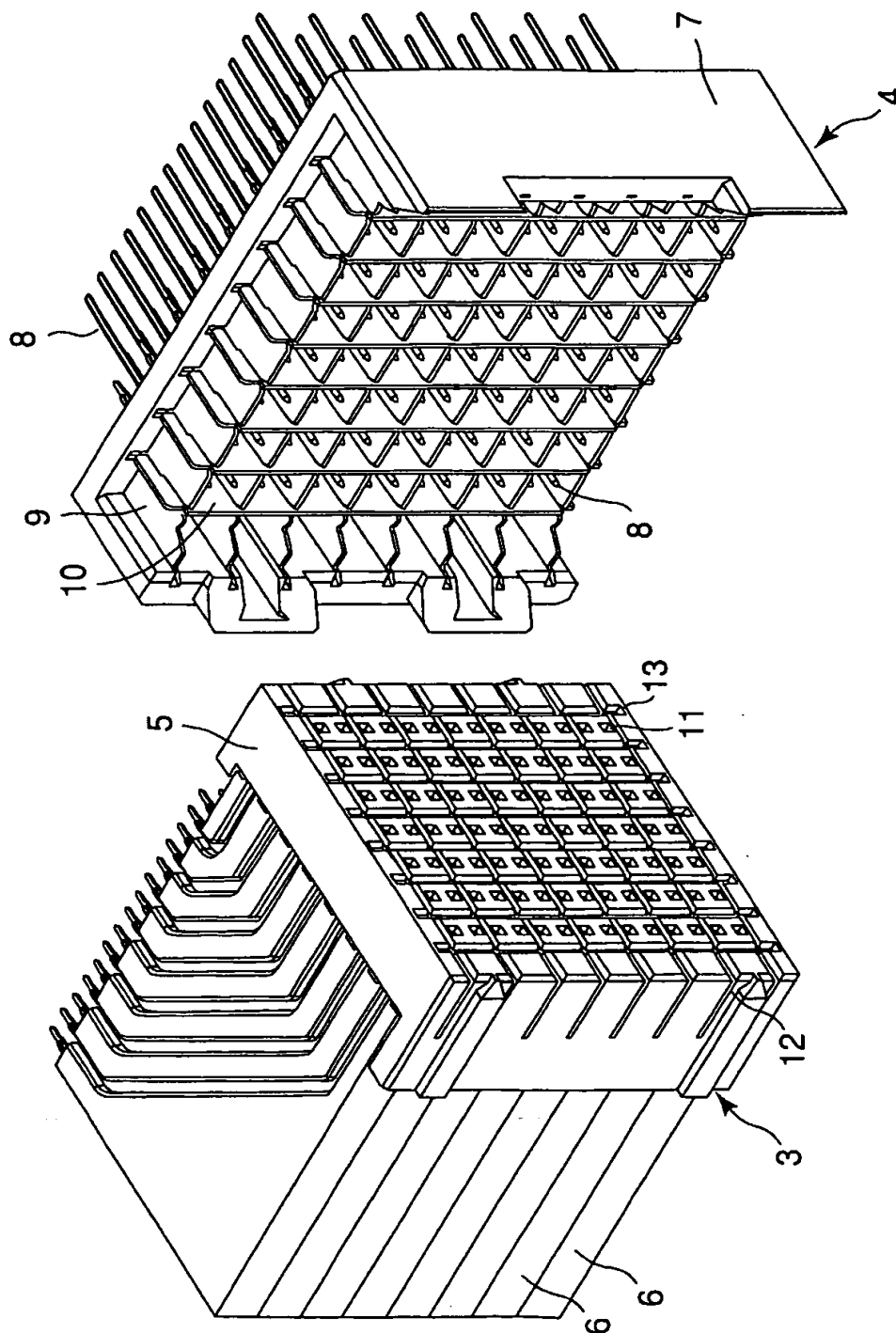


図 3

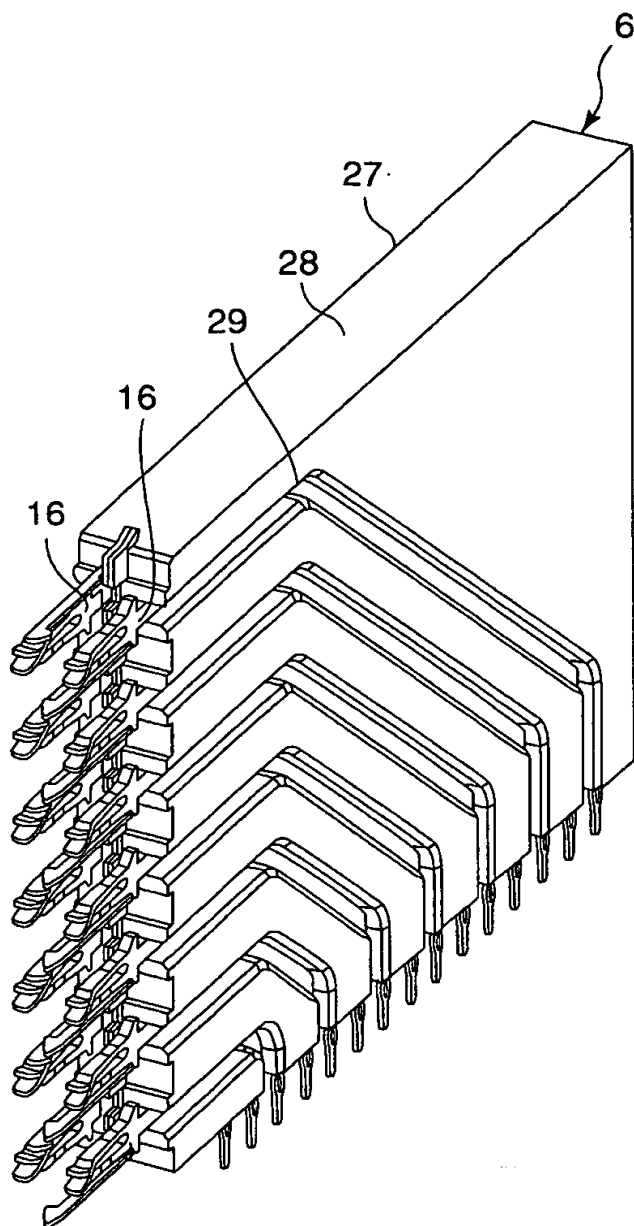


図 4

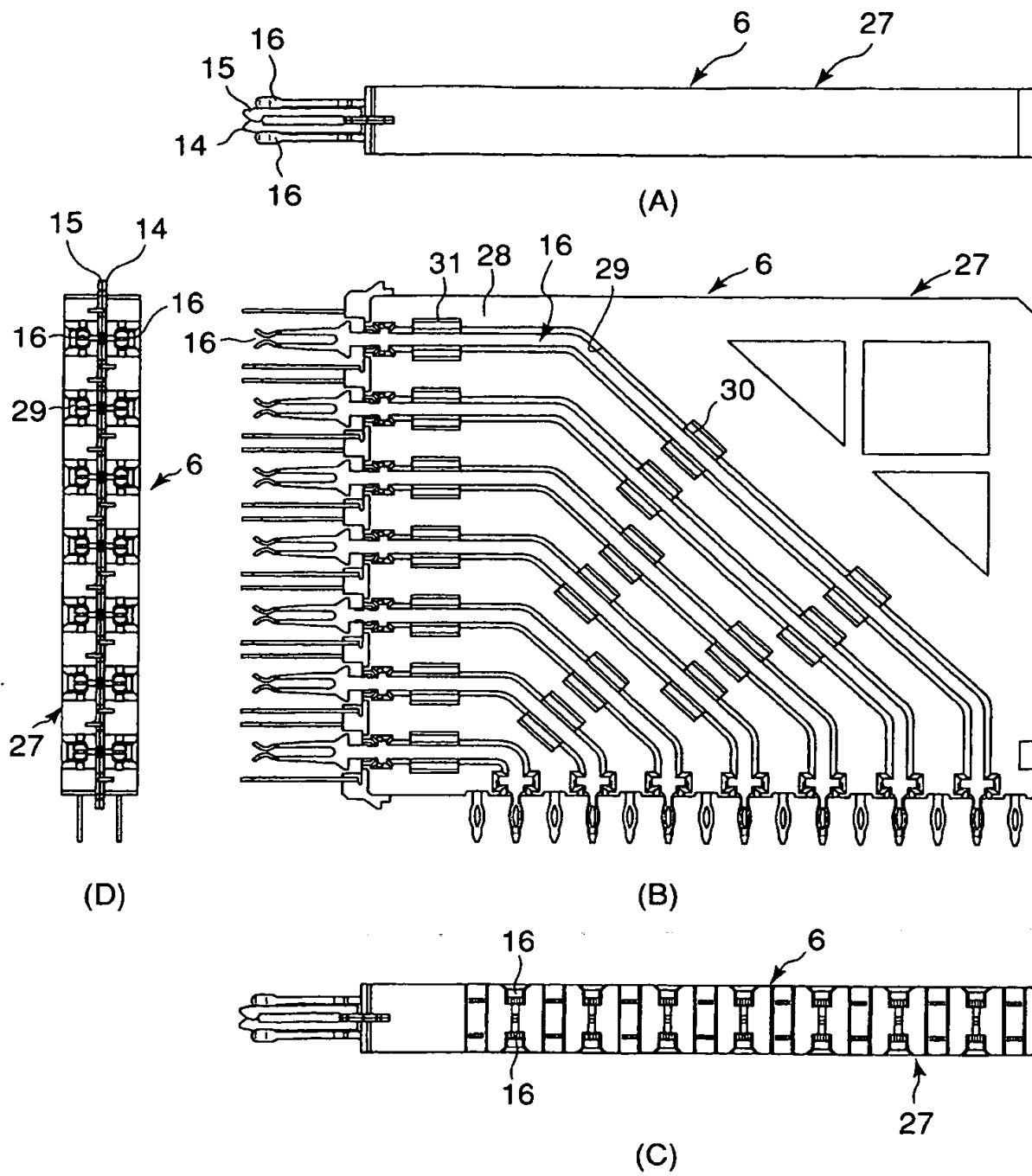


図 5

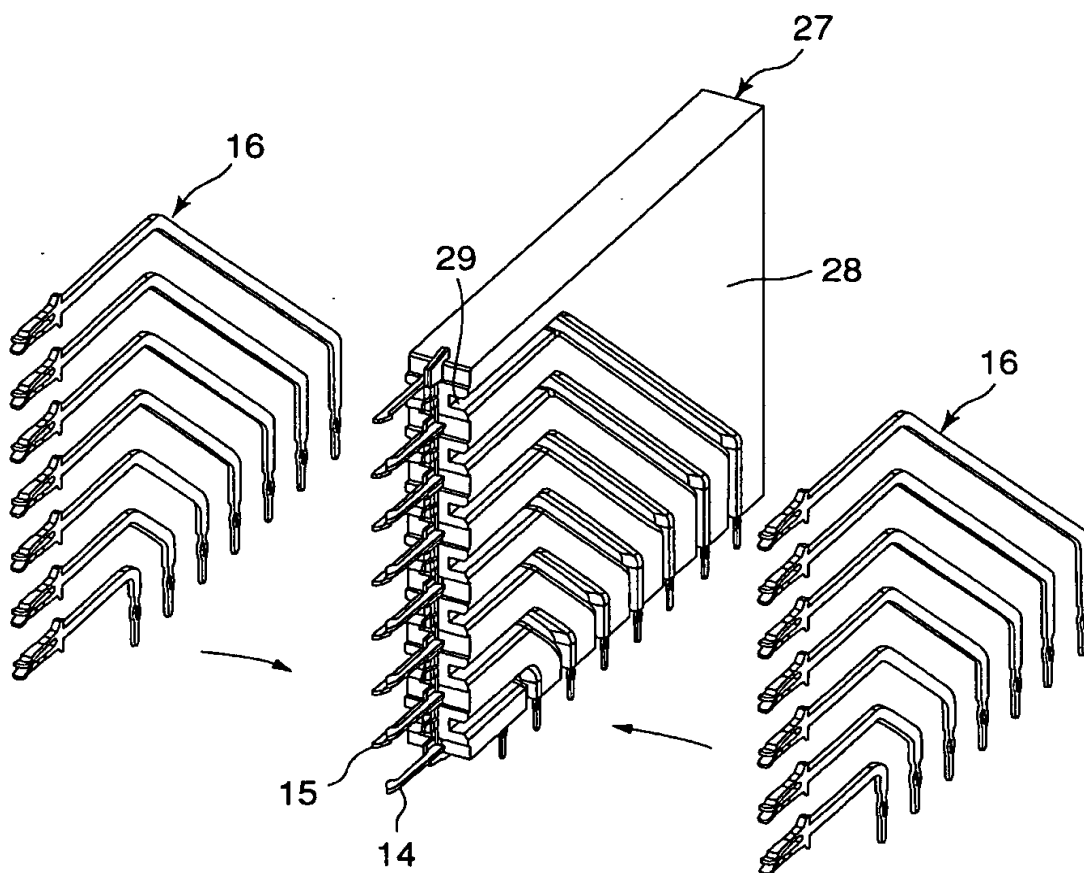




図 6

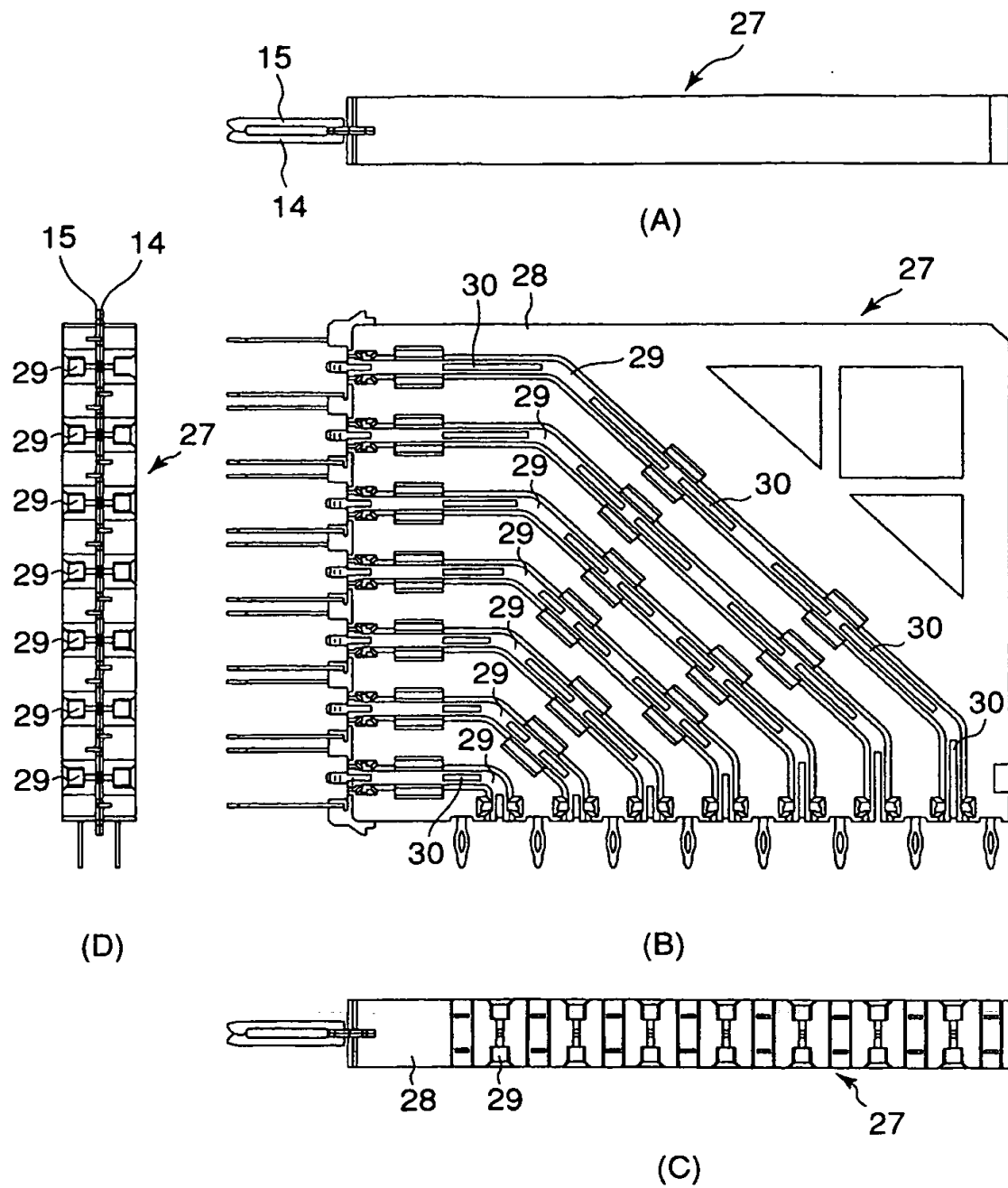


図 7

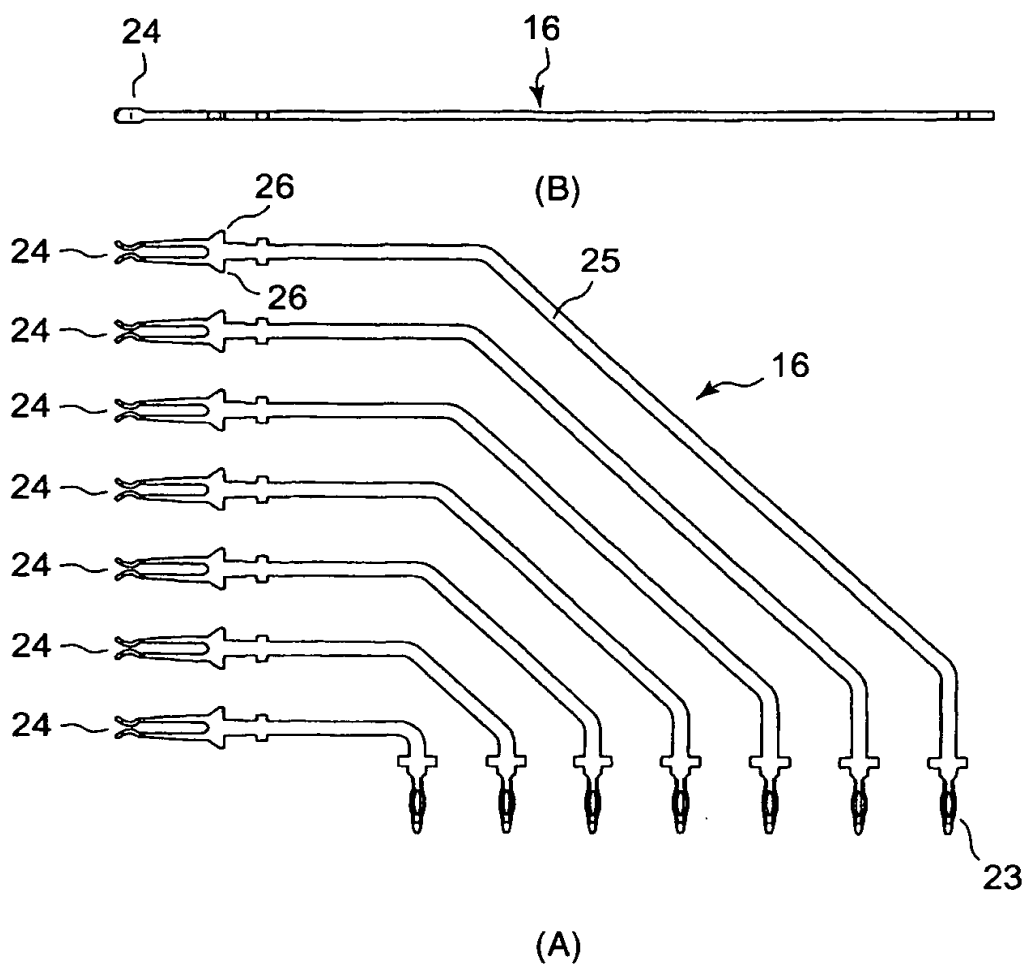
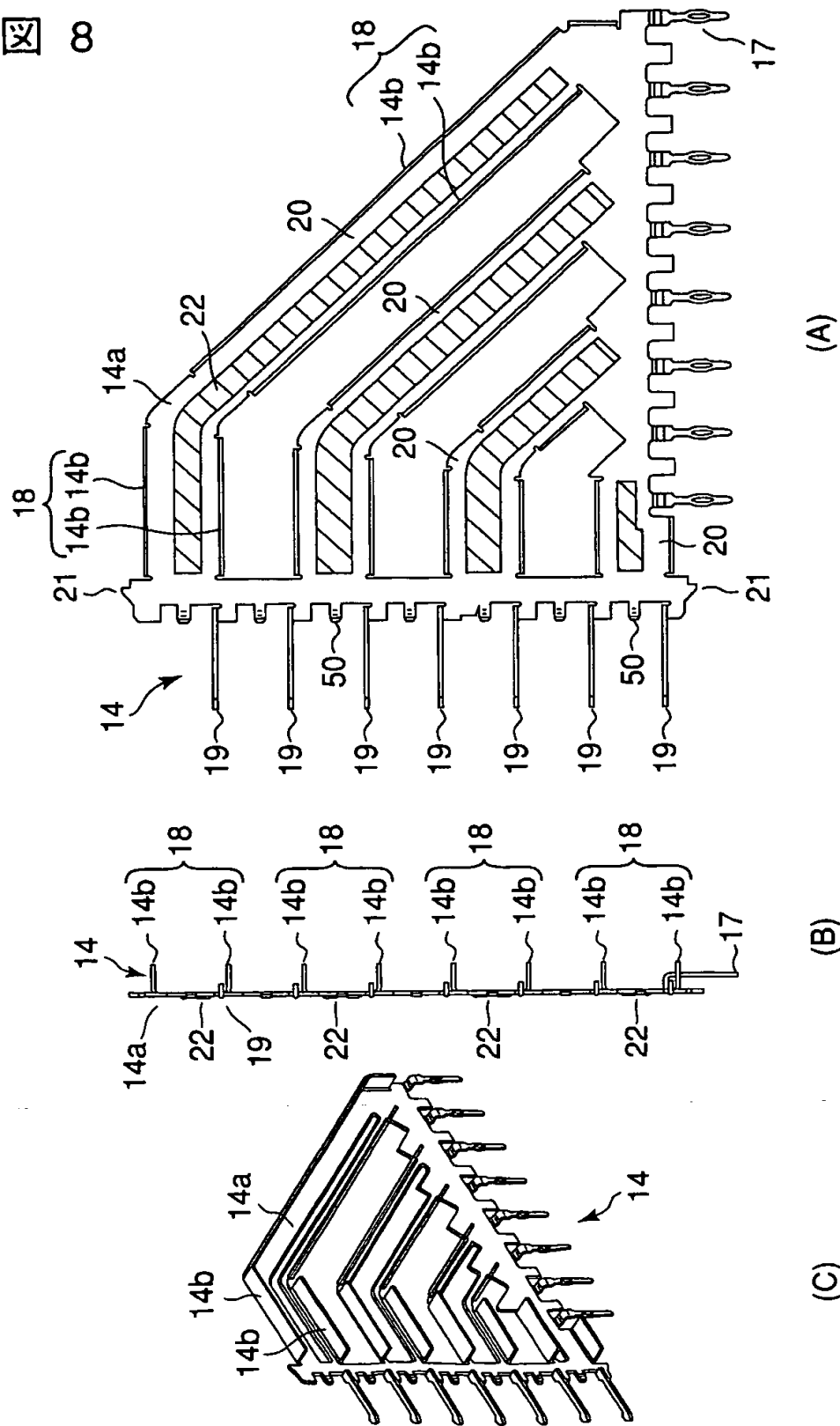
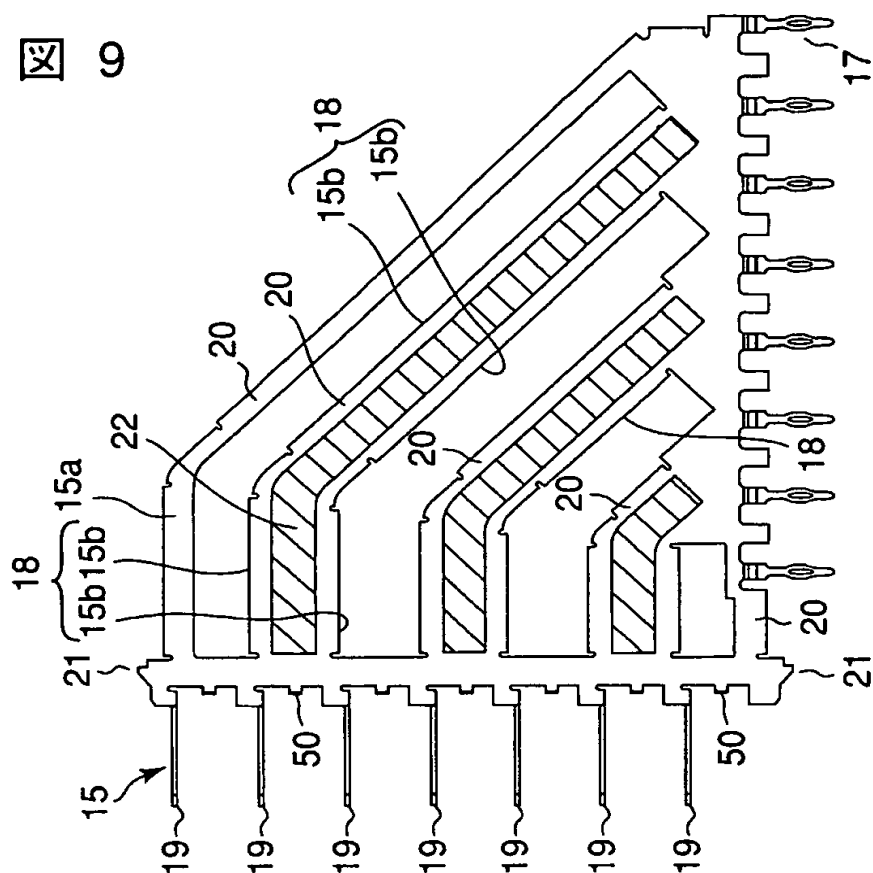


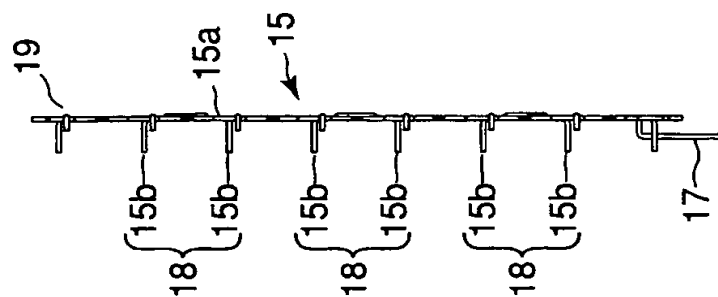
図 8



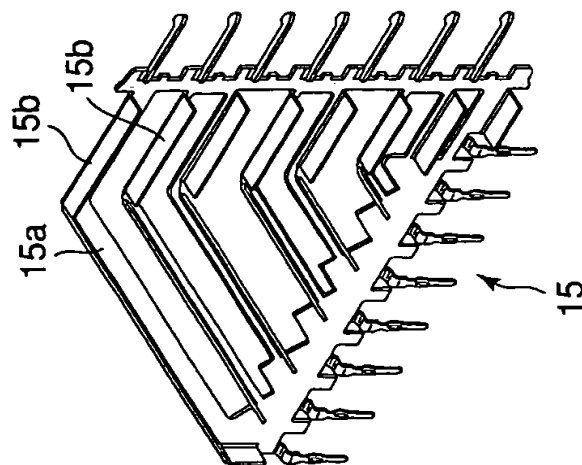
9



(A)



(B)



(C)

図 10

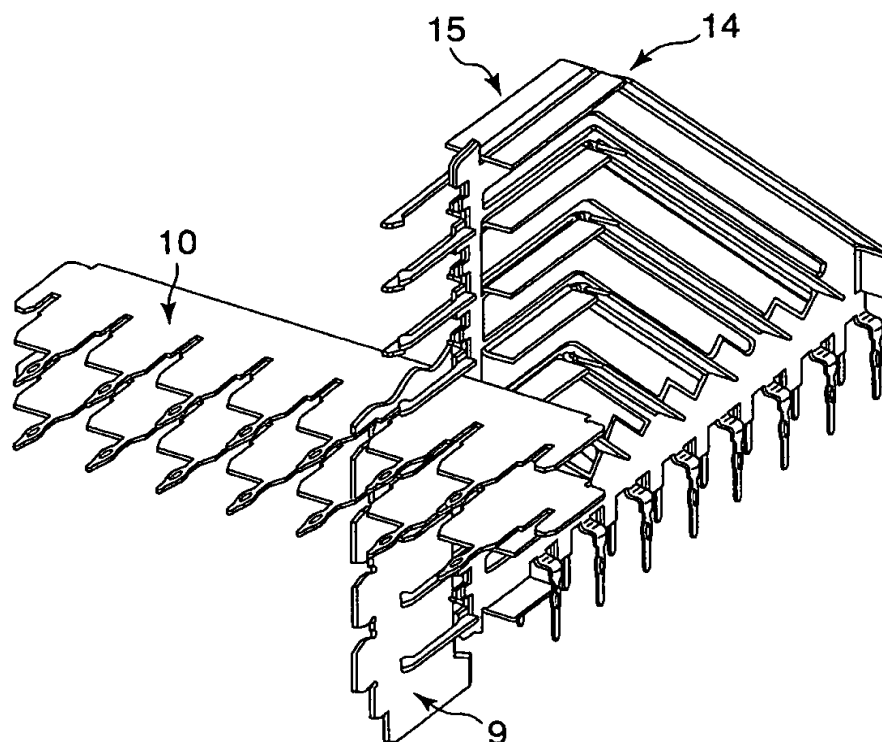
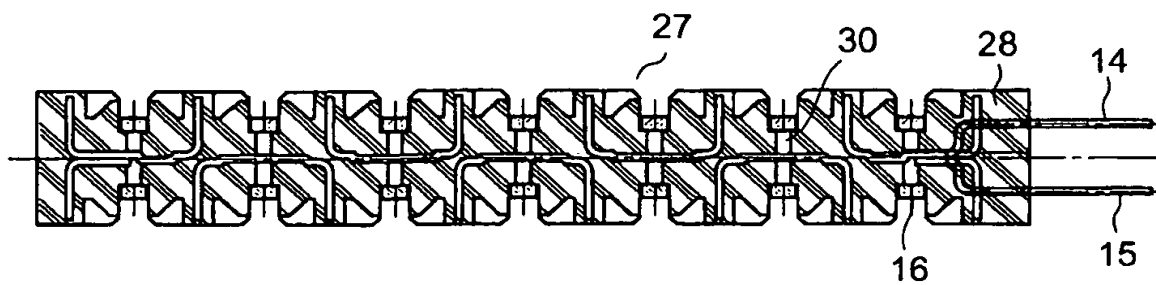
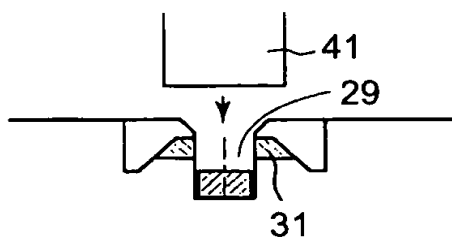


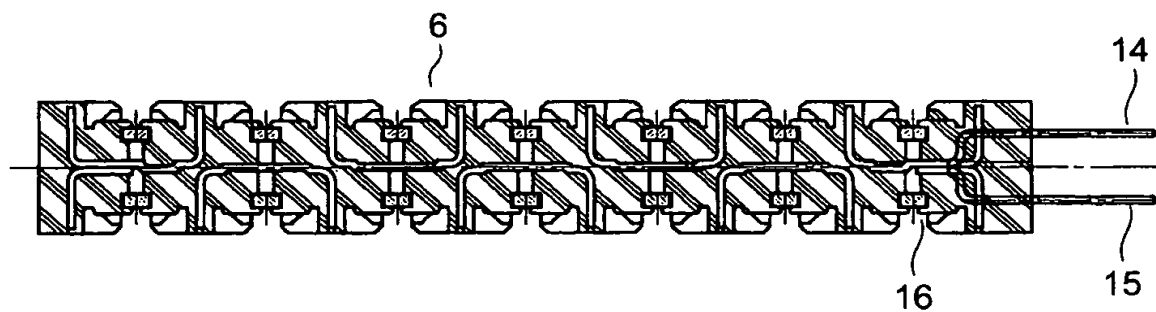
図 11



(A)

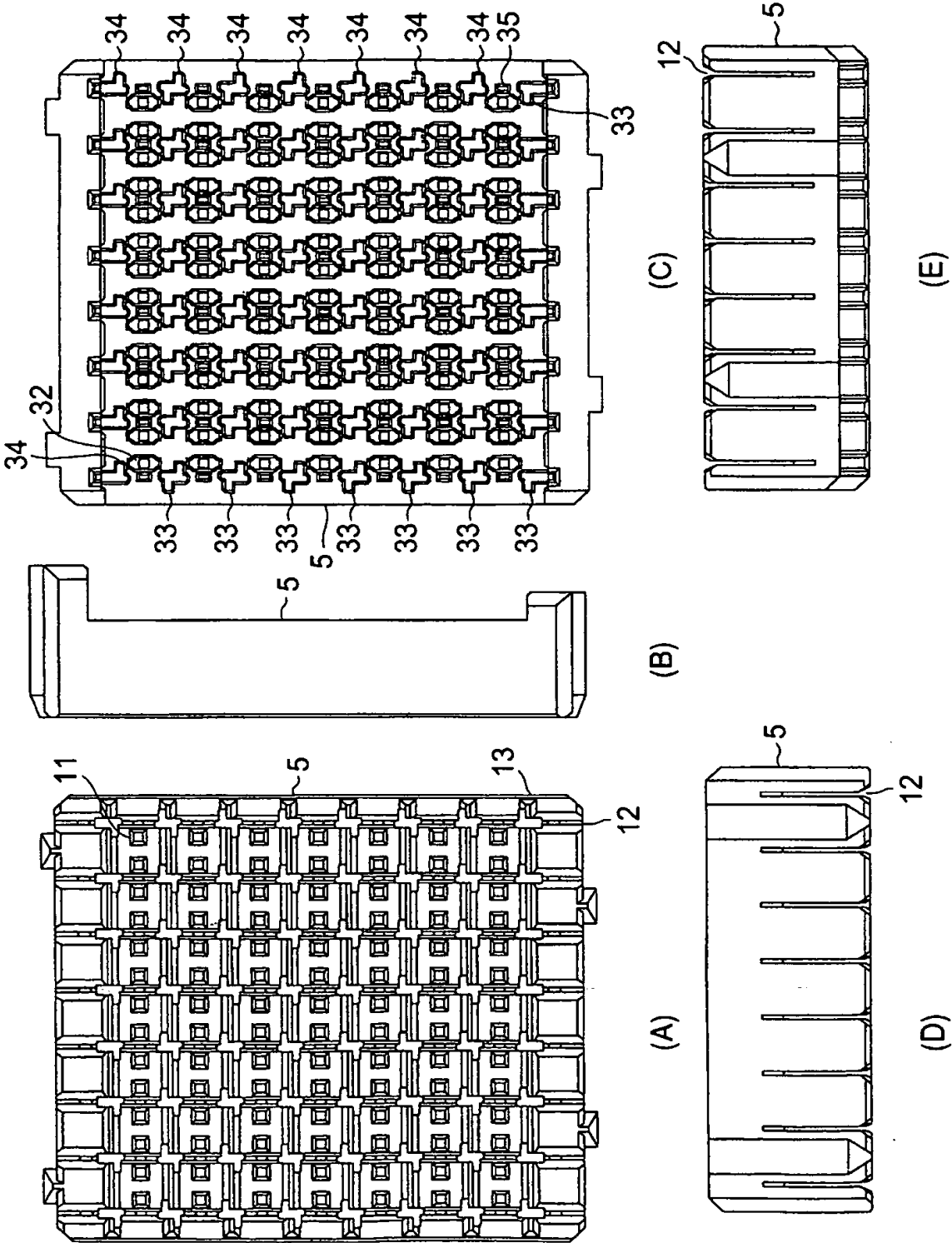


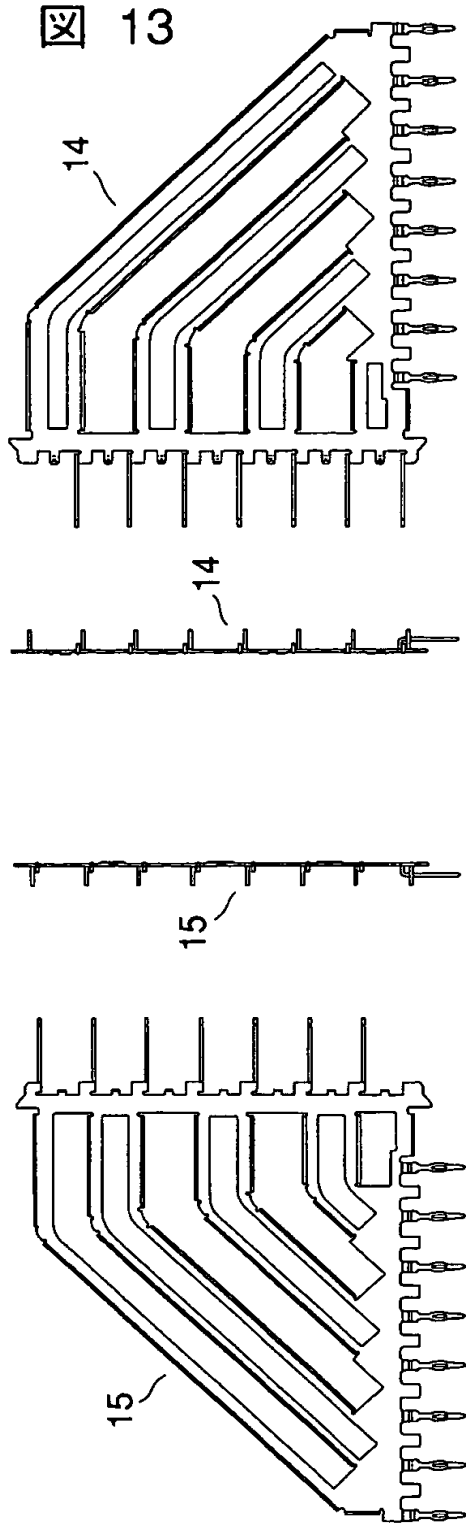
(B)



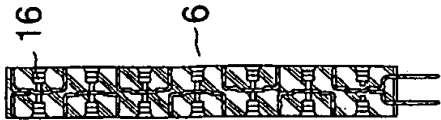
(C)

図 12



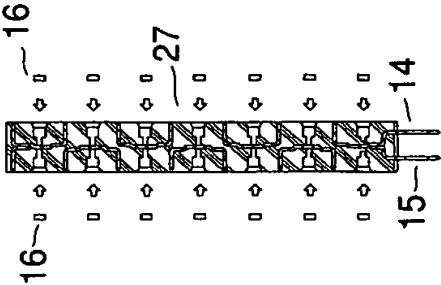


(A)



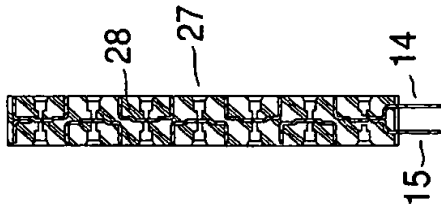
(H)

(B)



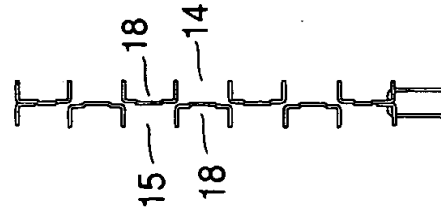
(G)

(C)



(F)

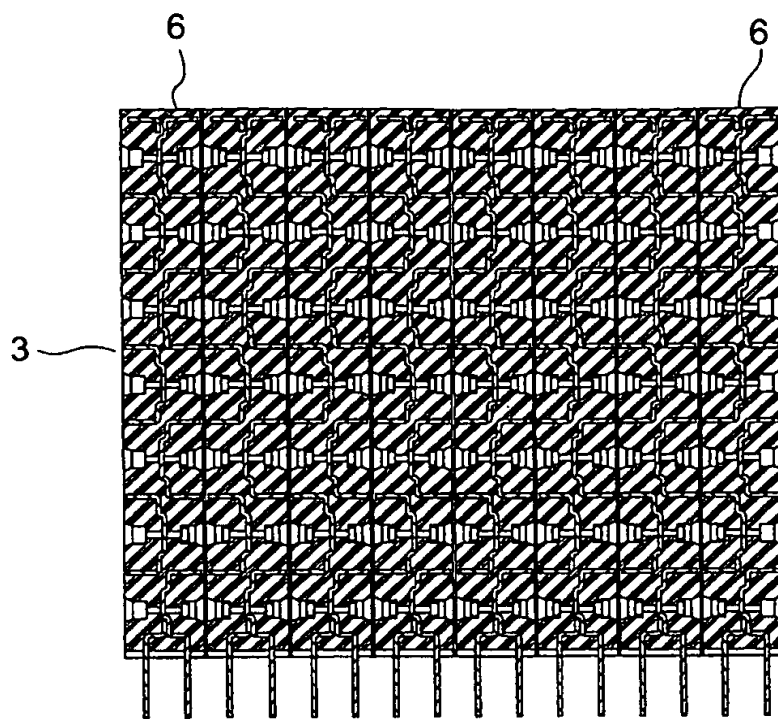
(D)



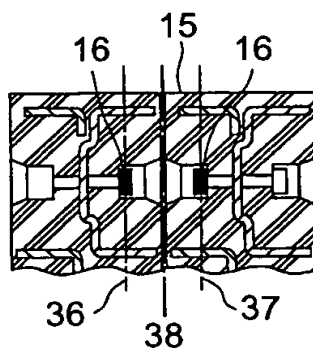
(D)



図 14



(A)



(B)

図 15

